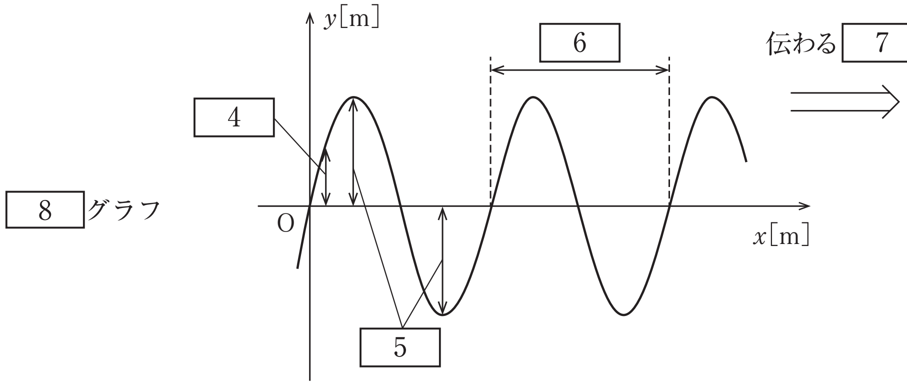
第５講　波動の基礎

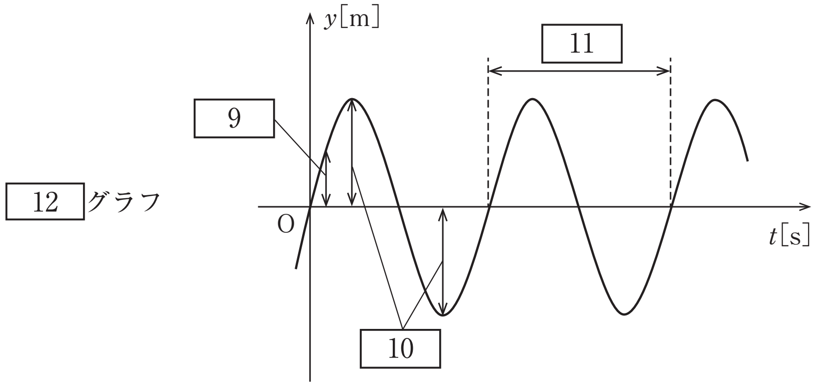
WORK　5

《波》

水面上のように，ある１点で起きた振動が次々に伝わっていく現象を［ 1 ］という。また，波を伝える物体のことを［ 2 ］という。また，振動が始まった点のことを［ 3 ］という。

波の様子を表すグラフと物理量は次のようになる。





［ 13 ］…媒質が１回振動するのにかかる時間

［ 14 ］…単位時間当たりの振動回数

周期 T と振動数 f の間には［ 15 ］の関係がある。また，波の波長 λ，振動数 f，伝わる速さ v の間には［ 16 ］の関係がある。

《縦波》

横波…媒質の振動方向と波の進行方向が［ 17 ］

縦波…媒質の振動方向と波の進行方向が［ 18 ］

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

< Note >

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

《重ね合わせの原理》

ある点において，２つの波が重なり合うと，その点における変位は各波の[19]となる。これを[20]という。また，重なり合った２つの波は通り過ぎた後，再び元の波となって進行する。これを[21]という。

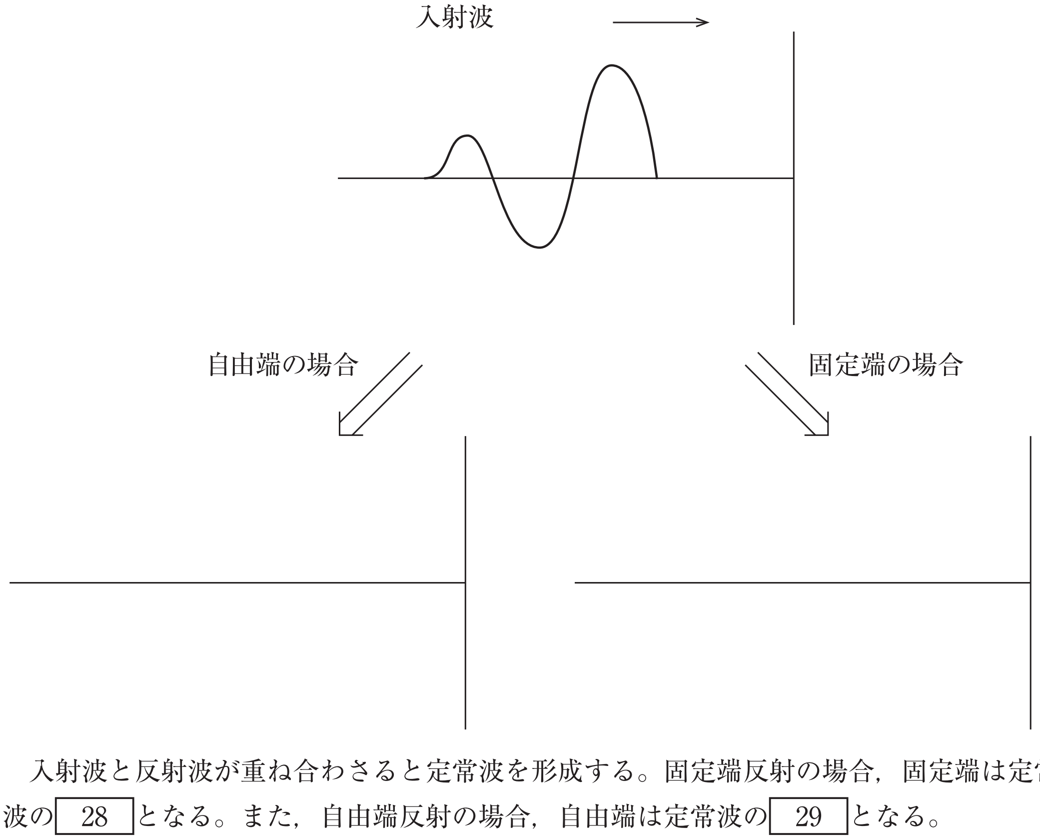
《定常波》

波長と振幅が等しい２つの波が互いに[22]向きに進行して重なり合うと，どちらにも進行しない波が生じる。このような波を[23]という。定常波のうち，まったく振動しない点を[24]，振幅が最大の点を[25]という。

《反射》

波は，媒質の端点や他の媒質との境界面で反射をする。反射を起こす端点へ向かう波を[26]といい，そこから反射して戻る波を[27]という。

反射の様子は，次のように自由端と固定端とで異なる。



入射波と反射波が重ね合わさると定常波を形成する。固定端反射の場合，固定端は定常波の[28]となる。また，自由端反射の場合，自由端は定常波の[29]となる。

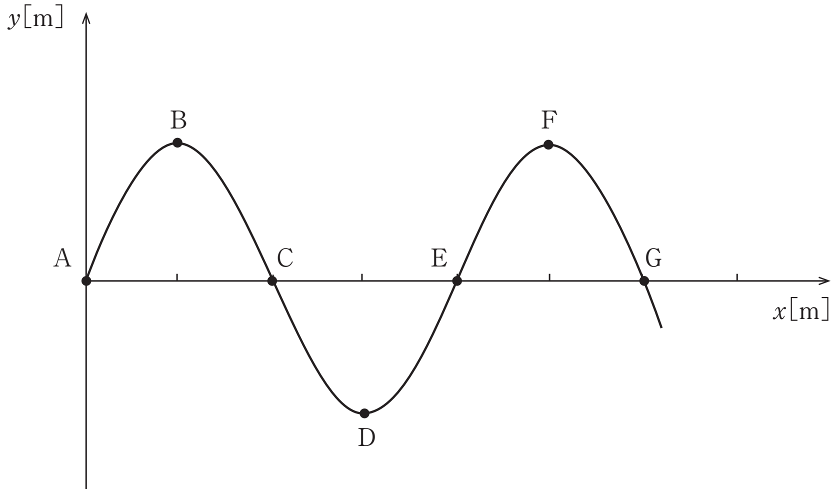
©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

＜ Note ＞

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

1

　図は x 軸の正の向きに進む縦波を横波のように表したものである。ただし，y 軸は変位を示す。



［A］　次の各問に当てはまる媒質の位置を図の A ～ G の中からすべて選んで答えよ。

(1)　媒質が最も密になっている点

(2)　媒質が最も疎になっている点

(3)　媒質の速度が 0 の点

［B］　AC 間の距離を 10m として，次の問いに答えよ。

(1)　この縦波の波長［m］を求めよ。

(2)　波の進む速さが 5.0m/s のとき，この波の振動数［Hz］を求めよ。

(3)　図の状態から 2 秒後の波形を描け。

©RECRUIT HOLDINGS

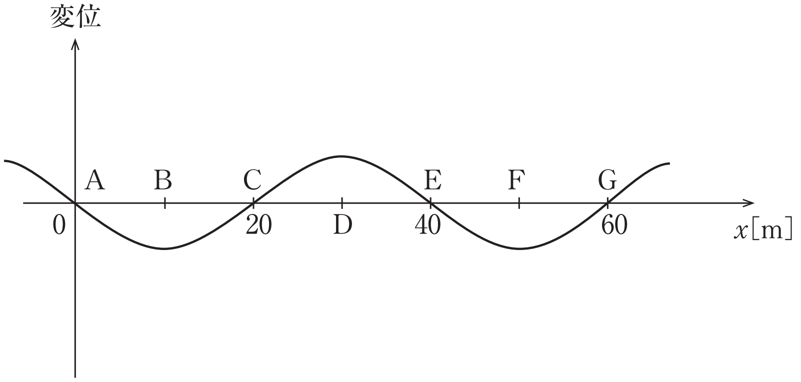
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

＜ Note ＞

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第５講　確認テスト

x 軸の正方向に進む波が規則正しい形をしているとする。図は時刻 $t=0\,\mathrm{s}$ のときのその波の様子を示したものである。この波の１振動に要する時間を $5.0\times10^{-2}\,\mathrm{s}$ として，以下の各問いに答えなさい。



(1)　この波の波長 λ［m］を求めなさい。

(2)　この波の振動数 f［Hz］を求めなさい。

(3)　この波の速さ v［m/s］を求めなさい。

(1)〜(3)の選択肢

①　20　　②　40　　③　80　　④　120　　⑤　200　　⑥　400　　⑦　800　　⑧　0

(4)　この波が原点 A から点 G まで進むのに要する時間 t_1［s］を求めなさい。

(4)の選択肢

①　2.5×10^{-2}　　②　7.5×10^{-2}　　③　250　　④　750

(5)　この波が横波を表しているとする。図の A，B，C，D，E，F，G の各点において，媒質の振動の速さが下向き（負）で最大である２つの点を A から G の記号で答えなさい。

(6)　この波が音波のような縦波を表しており，媒質の x 軸の正方向の変位を縦軸の正の値として示しているとする。

(a)　図の A，B，C，D，E，F，G の各点において，媒質の密度が最も疎な２つの点を A から G の記号で答えなさい。

(b)　図の A，B，C，D，E，F，G の各点において，媒質の振動の向きが波の進む向きと同じで速さが最大になる２つの点を A から G の記号で答えなさい。

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

< Note >

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第５講　解答

WORK

《波》

1	波動	2	媒質	3	波源	4	変位
5	振幅	6	波長	7	速さ	8	波形
9	変位	10	振幅	11	周期	12	振動
13	周期	14	振動数	15	$f=\frac{1}{T}$	16	$v=f\lambda$

《縦波》

17	垂直	18	平行

《重ね合わせの原理》

19	変位の和	20	重ね合わせの原理	21	波の独立性

《定常波》

22	逆	23	定常波	24	節	25	腹

《反射》

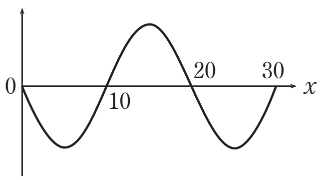
26	入射波	27	反射波	28	節	29	腹

1

［A］（1）CG　（2）AE　（3）BDF

［B］（1）20m　（2）0.25Hz

（3）



©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第５講　確認テスト

【解答】

(1)　②　(2)　①　(3)　⑦　(4)　②

(5)　C，G　(6)　(a)　C，G　(b)　A，E

【解説】

(1)　図より，波長は λ＝<u>40［m］</u>

(2)　題意より，周期は $T=5.0\times10^{-2}$［s］ゆえ，振動数は，

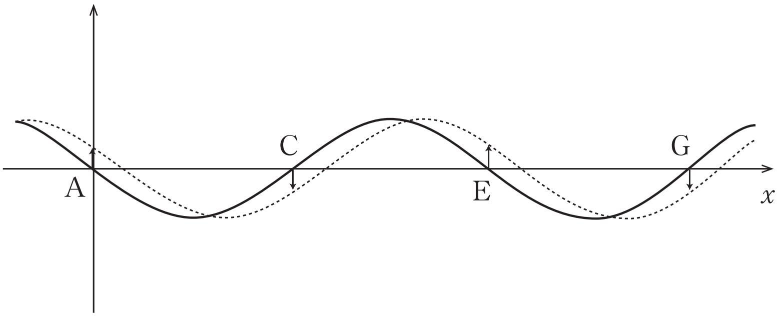
$$f=\frac{1}{T}=\frac{1}{5.0\times10^{-2}}=\underline{20\ [\mathrm{Hz}]}$$

(3)　$v=f\lambda$ より

$$v=20\times40=\underline{800\ [\mathrm{m/s}]}$$

(4)　$$t_1=\frac{60\ [\mathrm{m}]}{800\ [\mathrm{m/s}]}=\underline{7.5\times10^{-2}\ [\mathrm{s}]}$$

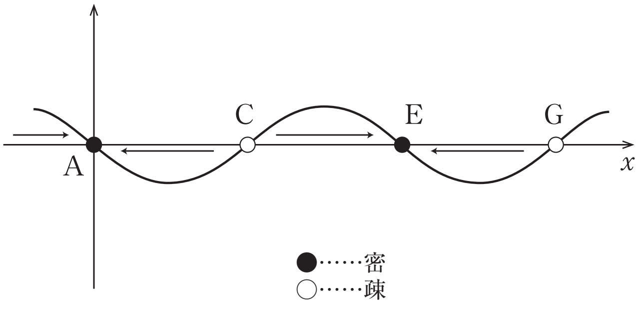
(5)　$t=0$ での波の様子（――）と，ほんの少しだけ時間が経ったときの波の様子（-------）を見比べる。速さが最大となるのは変位が０の点ゆえ，A，C，E，G。このうち，負方向へ向いているのは，<u>C，G</u>



(6)　媒質の実際の変位は右図の矢印の様になる。

(a)　右図より，<u>C，G</u>

(b)　(5)より，<u>A，E</u>



ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。